

## Reverse-osmosis assembly has high-pressure pump located in inlet to or within holding tank

Veröffentlichungsnummer DE10132419 (A1)

Veröffentlichungsdatum: 2003-01-30

Erfinder: HOELSCHER UVO [DE]

Anmelder: S MED MEDIZINTECHNIK GMBH [DE]

Klassifikation:

- Internationale: B01D61/02; B01D61/06; B01D61/02; (IPC1-7): B01D61/02

- Europäische: B01D61/02; B01D61/06

Anmeldenummer: DE20011032419 20010704

Prioritätsnummer(n): DE20011032419 20010704

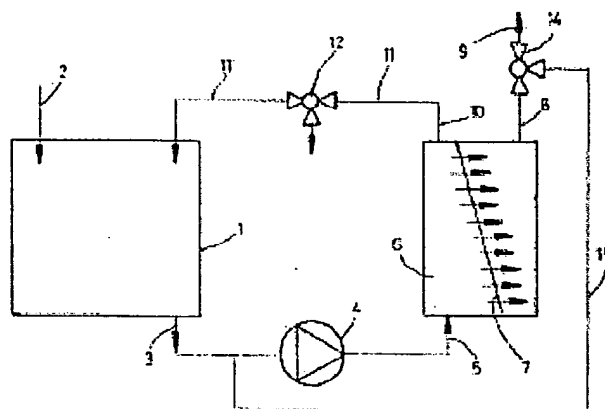
### Zitierte Dokumente

DE19941349 (A1)

DE2622461 (A1)

### Zusammenfassung von DE 10132419 (A1)

A reverse-osmosis assembly has a high-pressure pump (12) located at the inlet (2) to or within a holding tank (1). The pump raises the pressure to the operating level on the reverse-osmosis module (6) primary side. The concentrate return-pipe (11) surrenders fluid to the incoming raw fluid on the pump pressurized-side. The permeate return-tube (15) feeds the pump suction side into the raw fluid, downstream from the holding tank (1) and pump (4) and upstream from the reverse-osmosis module (6). A differential pressure pump is located in the return-tube (15) to the module (6) primary side. Each pump (4, 12) has suction inlets and mixers for raw fluid and permeate.



Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar — Worldwide



71 Anmelder:  
S-med Medizintechnik GmbH, 48268 Greven, DE

74 Vertreter:  
Habbel & Habbel, 48151 Münster

72 Erfinder:  
Hölscher, Uvo, Prof. Dr.-Ing., 48565 Steinfurt, DE

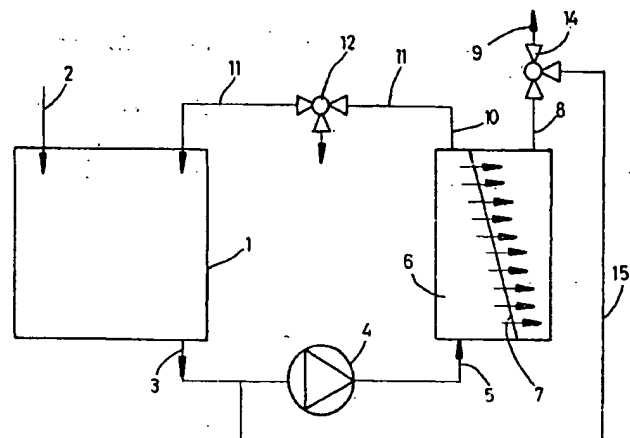
56 Entgegenhaltungen:  
DE 199 41 349 A1  
DE 26 22 461 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Umkehr-Osmoseanlage mit Hochdruckpumpe

57 Bei einer Anlage zum Filtern von Flüssigkeiten nach dem Prinzip der Umkehr-Osmose, mit einem Flüssigkeitsspeicher, und mit einem in den Flüssigkeitsspeicher mündenden Zulauf für die Rohflüssigkeit, und mit einem an den Flüssigkeitsspeicher anschließenden Ablauf für die Rohflüssigkeit, und mit einem Umkehr-Osmosemodul, welches einen mit dem Flüssigkeitsspeicher verbundenen Einlass aufweist, sowie einen ersten Auslass für gefiltertes Permeat, sowie einen zweiten Auslass für ungefiltertes Konzentrat, und mit einer zwischen Flüssigkeitsspeicher und dem Einlass des Umkehr-Osmosemoduls angeordneten Förderpumpe, welche Flüssigkeit in das Umkehr-Osmosemodul fördert, und mit einer Rücklaufleitung, welche vom Permeatauslass zur Rohflüssigkeit verläuft, schlägt die Erfindung vor, dass im Flüssigkeitsspeicher oder in dessen Zulauf eine Hochdruckpumpe angeordnet ist, welche die Flüssigkeit etwa auf den im Umkehr-Osmosemodul primärseitig gewünschten Betriebsdruck bringt, wobei die Rücklaufleitung des Konzentrats auf der Druckseite der Hochdruckpumpe an die Rohflüssigkeit anschließt.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 42 39 867 C2 ist eine Umkehr-Osmoseanlage bekannt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Umkehr-Osmoseanlage dahingehend zu verbessern, dass sie mit einem möglichst geringen Energieverbrauch betrieben werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, dass unter hohem Druck aus dem Umkehr-Osmosemodul austretende Konzentrat, welches in den Osmosekreislauf zurückgeführt werden soll, nicht zunächst zu entspannen und dann durch die Hochdruckpumpe erneut auf den Druck zu bringen, der primärseitig am Umkehr-Osmosemodul erforderlich ist. Die Entspannung bewirkt einen Verlust von Energie, die zunächst durch die Hochdruckpumpe in die Flüssigkeit eingebracht wurde, die anschließend aus dem Umkehr-Osmosemodul als Konzentrat ausgetreten ist. Diesen Energieverlust kann eine erfindungsgemäß ausgestaltete Anlage vermeiden.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0007] So kann vorteilhaft nicht nur eine Rückleitung für das Konzentrat, sondern auch für das Permeat vorgesehen sein. Das Permeat befindet sich allerdings auf einem Druckniveau, welches aufgrund des im Umkehr-Osmosemodul herrschenden Druckgefälles zwischen Primär- und Sekundärseite niedriger liegt als das Druckniveau, welches primärseitig am Umkehr-Osmosemodul anliegt bzw. auch niedriger als das Druckniveau des Konzentratrücklaufes. Daher kann vorgesehen sein, dass die Rücklaufleitung für das Permeat auf der Saugseite der Hochdruckpumpe anschließt, so dass dieses im Kreislauf geführte Permeat auf den erforderlichen Betriebsdruck des Umkehr-Osmosemoduls gebracht wird.

[0008] Alternativ kann bei einer Permeat-Rücklaufleitung vorgesehen sein, diese auf der Druckseite der Hochdruckpumpe, und zwar vorteilhaft vor der Förderpumpe an die Rohflüssigkeit anschließen zu lassen, so dass die Förderpumpe das Permeat ansaugt und dem Umkehr-Osmosemodul primärseitig zuführt.

[0009] Es kann sogar vorgesehen sein, dass der Permeat-Rücklauf hinter der Förderpumpe an die Rohflüssigkeit anschließt, also zwischen Förderpumpe und dem Einlaß des Umkehr-Osmosemoduls. In den beiden letztgenannten Fällen kann insbesondere vorteilhaft vorgesehen sein, eine zusätzliche Differenzdruckpumpe vorzusehen, die das rückgeführte Permeat auf das primärseitig vor dem Umkehr-Osmosemodul herrschende Druckniveau bringt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass nicht aufgrund des höheren Druckes die Rohflüssigkeit bevorzugt in das Umkehr-Osmosemodul gefördert wird. Vielmehr soll bevorzugt sichergestellt werden, dass rückgeführtes Permeat dem Umkehr-Osmosemodul wieder zugeführt wird, denn die durch die Umkehrosmose in das Permeat eingebrachte Energie, die sich in dem höheren Reinheitsgrad des Permeats ausdrückt, wird optimal innerhalb des Systems gehalten, wenn bevorzugt eine permeatreiche, also bereits möglichst reine Flüssigkeit dem Umkehr-Osmosemodul zugeführt wird, so dass wenig Energie aufgewendet werden muß, um eine hohe Leistung des Moduls zu ermöglichen, also eine möglichst große Menge an Flüssigkeit innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit durch die im Umkehr-Osmosemodul vorhandene Membran tritt.

[0010] Wenn der Permeat-Rücklauf saugseitig vor die

Förderpumpe geführt wird, so kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Förderpumpe 2 Sauganschlüsse zugeordnet sind und diesen Sauganschlüssen eine Verteileinrichtung zugeordnet ist. Die beiden Sauganschlüsse können einerseits für die Rohflüssigkeit vorgesehen sein, die aus dem Flüssigkeitsspeicher zur Förderpumpe gelangt und andererseits für das im Kreislauf geführte Permeat, da – wie bereits erwähnt – die Zufuhr von bereits möglichst reiner Flüssigkeit zum Umkehr-Osmosemodul energetisch besonders günstig ist, kann die Verteileinrichtung so ausgelegt sein, dass in Form einer Vorrangschaltung die von der Förderpumpe geförderte Flüssigkeit stets einen möglichst hohen Anteil an Permeat aufweist. Diese Vorrangschaltung kann beispielsweise durch bestimmte Druckverhältnisse ermöglicht sein, indem mittels einer Differenzdruckpumpe das rückgeführte Permeat auf einen höheren Druck gebracht wird als die Rohflüssigkeit, die vom Flüssigkeitsbehälter zur Förderpumpe gelangt, so dass aufgrund des höheren Druckniveaus bevorzugt das Permeat in die Förderpumpe gelangt. Andere Misch- oder Verteileinrichtungen können jedoch alternativ ebenfalls vorgesehen sein, beispielsweise manuell oder maschinell verstellbare Einrichtungen, die ggf. durch bestimmte Sensoren angesteuert werden können, um in Art einer Vorrangschaltung einen möglichst hohen Permeatanteil in der Förderpumpe zu ermöglichen.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt

[0012] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel und

[0013] Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0014] In beiden Zeichnungen ist rein schematisch eine Umkehr-Osmoseanlage dargestellt, wobei Teile der Anlage weggelassen sind.

[0015] Mit 1 ist ein Flüssigkeitsspeicher bezeichnet, in den ein Zulauf 2 für die Rohflüssigkeit mündet. Aus dem Flüssigkeitsspeicher 1 kann Rohflüssigkeit durch einen Ablauf 3 entnommen werden.

[0016] Die Rohflüssigkeit wird einer Förderpumpe 4 zugeführt, die kein großes Druckgefälle überwinden muß und welche die Rohflüssigkeit durch einen Einlaß 5 in ein Umkehr-Osmosemodul 6 fördert.

[0017] Die reinen Flüssigkeitsbestandteile gelangen durch eine semipermeable Membran 7 in die Reinseite des Moduls 6 und können über einen ersten Auslaß 8 in eine Entnahmeführung 9 gelangen, wo diese als Permeat bezeichnete Reinflüssigkeit den Entnahmestellen zur Verfügung steht. Die demgegenüber an Verunreinigungen angereicherte und als Konzentrat bezeichnete Flüssigkeit gelangt über einen zweiten Auslaß 10 in eine Rücklaufleitung 11, die in den Flüssigkeitsspeicher 1 mündet.

[0018] Ein aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestelltes Ventil kann in der Rücklaufleitung 11 vorgesehen sein, um bestimmte Konzentratmengen zu verwerfen, insbesondere wenn aufgrund einer wiederholten Kreislaufführung die Flüssigkeit im Konzentrat bestimmte Werte von Inhaltsstoffen erreicht oder überschreitet.

[0019] Der Konzentratkreislauf findet auf einem etwa gleichen Druckniveau statt, denn bereits die in dem Flüssigkeitsspeicher 1 befindliche Rohflüssigkeit befindet sich auf einem hohen Druckniveau, wie etwa auf dem Druckniveau, welches primärseitig am Umkehr-Osmosemodul 6, also im Einlaß 5, erforderlich ist. Zu diesem Zweck ist im Zulauf 2 eine Hochdruckpumpe 12 vorgesehen, wobei entgegen der schematischen Darstellung diese Hochdruckpumpe auch innerhalb des Flüssigkeitsspeichers 1 angeordnet sein kann. Das im Kreislauf geführte Konzentrat muß also nicht zunächst entspannt und anschließend wieder auf das Druckni-

veau gebracht werden, welches im Umkehr-Osmosemodul 6 erforderlich ist.

[0020] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Ventil 14 vorgesehen, so dass Permeat, welches durch den Auslaß 8 gelangt, dann in einen Permeat-Rücklauf 15 geleitet werden kann, wenn aus der Entnahmeleitung 9 nicht so viel Permeat abgenommen wird, wie mittels des Umkehr-Osmosemoduls 6 erzeugt wird.

[0021] Aufgrund des Druckabfalles über die Membran 7 befindet sich das Permeat auf einem niedrigeren Druckniveau als die gesamte übrige Flüssigkeit innerhalb der Anlage. Der Permeat-Rücklauf 15 schließt gemäß Fig. 1 daher saugseitig an die Hochdruckpumpe 12 an, so dass das Permeat durch die Pumpe 12 auf das für die weitere Verfahrensweise erforderliche Druckniveau gebracht wird.

[0022] Alternativ dazu kann, wie aus Fig. 2 ersichtlich, der Permeat-Rücklauf 15 saugseitig an die Förderpumpe 4 anschließen. Dabei kann in Abwandlung von der Fig. 2 vorgesehen sein, dass der Anschluß des Permeat-Rücklaufes 15 an die Förderpumpe 4 derart erfolgt, dass trotz des vergleichsweise niedrigen Druckniveaus des Permeats die Förderpumpe 4 dieses Permeat ansaugt und bevorzugt zum Einlaß 5 fördert, so dass entweder reines Permeat zum Umkehr-Osmosemodul gefördert wird oder eine Mischung aus Rohwasser, welches aus dem Ablauf 3 zur Förderpumpe 4 gelangt und Permeat, wobei diese Mischung möglichst permeatreich eingestellt wird. Hierzu können elektronische Steuerungen vorgesehen sein oder eine spezielle Differenzdruckpumpe, die in dem Permeat-Rücklauf 15 vorgesehen ist und dafür Sorge trägt, dass die Förderpumpe 14 bevorzugt das Permeat fördert.

[0023] Alternativ zu Fig. 2 kann vorgesehen sein, dass der Permeat-Rücklauf 15 zwischen der Förderpumpe 4 und dem Einlaß 5 in die Rohflüssigkeitsleitung mündet. In diesem Fall kann ebenfalls eine Differenzdruckpumpe im Permeat-Rücklauf 15 vorgesehen sein, die sicherstellt, dass dem Einlaß 5 bevorzugt das rückgeführte Permeat zugeführt wird und lediglich wenn hier nicht genügende Mengen vorliegen, Rohflüssigkeit durch die Förderpumpe 4 zugemischt wird.

[0024] Eine ähnliche Vorrangschaltung, wie anhand des Permeat-Rücklaufes 15 und der Förderpumpe 4 beschrieben, kann auch für den Permeat-Rücklauf 15 an der Hochdruckpumpe 12 vorgesehen sein, wenn gemäß Fig. 1 der Permeat-Rücklauf zur Saugseite der Hochdruckpumpe 12 geführt ist.

#### Patentansprüche

1. Anlage zum Filtern von Flüssigkeiten nach dem Prinzip der Umkehr-Osmose,  
mit einem Flüssigkeitsspeicher,  
und mit einem in den Flüssigkeitsspeicher mündenden Zulauf für die Rohflüssigkeit,  
und mit einem an den Flüssigkeitsspeicher anschließenden Ablauf für die Rohflüssigkeit,  
und mit einem Umkehr-Osmosemodul,  
welches einen mit dem Flüssigkeitsspeicher verbundenen Einlaß aufweist,  
sowie einen ersten Auslaß für gefiltertes Permeat,  
sowie einen zweiten Auslaß für ungefiltertes Konzentrat,  
und mit einer zwischen Flüssigkeitsspeicher und dem Einlaß des Umkehr-Osmosemoduls angeordneten Förderpumpe, welche Flüssigkeit in das Umkehr-Osmosemodul fördert,  
und mit einer Rücklaufleitung, welche vom Permeat auslaß zur Rohflüssigkeit verläuft,  
dadurch gekennzeichnet,

dass im Flüssigkeitsspeicher (1) oder in dessen Zulauf (2) eine Hochdruckpumpe (12) angeordnet ist, welche die Flüssigkeit etwa auf den im Umkehr-Osmosemodul (6) primärseitig gewünschten Betriebsdruck bringt, wobei die Rücklaufleitung (11) des Konzentrats auf der Druckseite der Hochdruckpumpe (12) an die Rohflüssigkeit anschließt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rücklaufleitung (15) für das Permeat vorgesehen ist, welche auf der Saugseite der Hochdruckpumpe (12) an die Rohflüssigkeit anschließt.

3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rücklaufleitung (15) für das Permeat vorgesehen ist, welche in Strömungsrichtung der Rohflüssigkeit gesehen hinter dem Flüssigkeitsspeicher (1) und vor der Förderpumpe (4) an die Rohflüssigkeit anschließt.

4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rücklaufleitung (15) für das Permeat vorgesehen ist, welche in Strömungsrichtung der Rohflüssigkeit gesehen hinter der Förderpumpe (4) und vor dem Umkehr-Osmosemodul (6) anschließt.

5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet durch eine in der Permeat-Rücklaufleitung (15) angeordnete Differenzdruckpumpe, welche das Permeat auf das primärseitig vor dem Umkehr-Osmosemodul (6) herrschende Druckniveau bringt.

6. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (4, 12) zwei saugseitige Anschlüsse aufweist, welche jeweils als Einlass für die Rohflüssigkeit bzw. für das Permeat dienen, wobei eine Misch-, Vorrang- oder Umschalteneinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher die beiden Flüssigkeiten wahlweise ausschließlich oder in einer Mischung der Pumpe (4, 12) zuführbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1

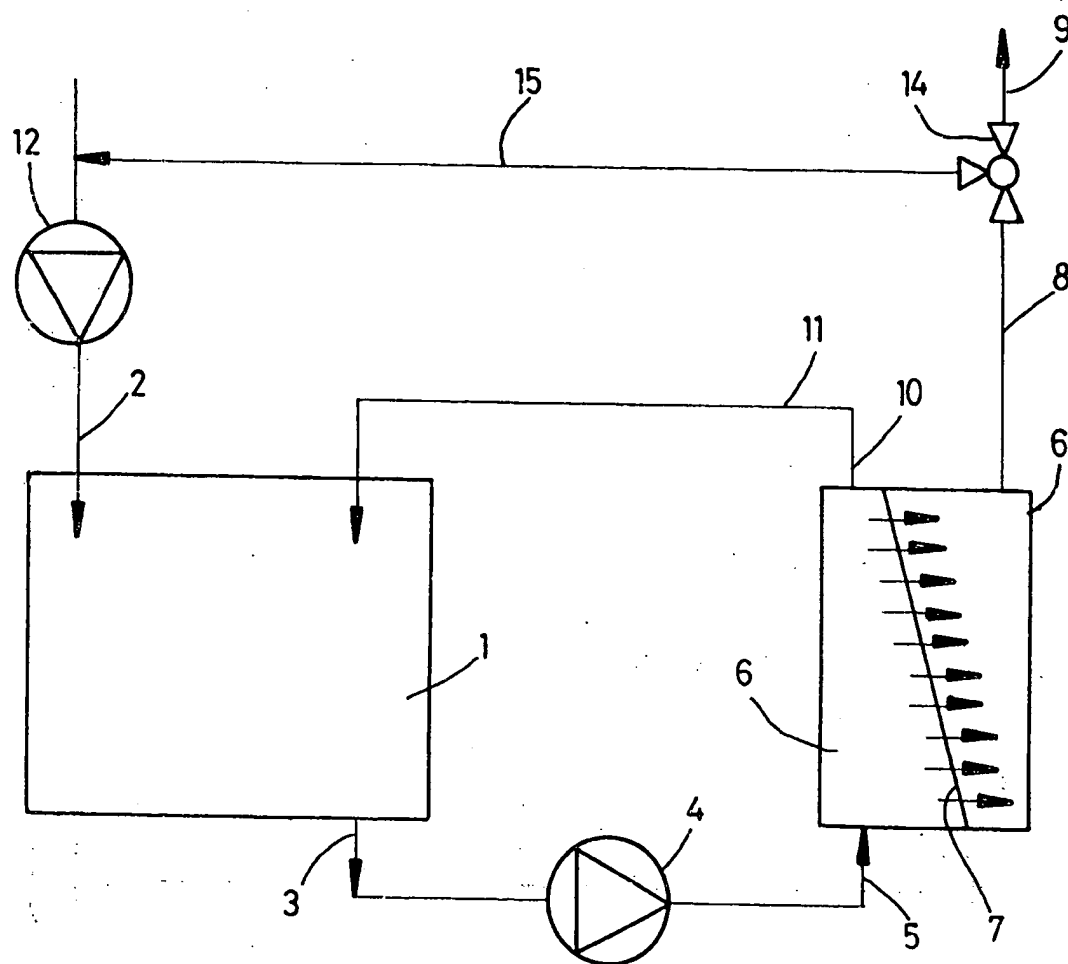


FIG.2

